

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)

(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】 特開平5-315703

(43) 【公開日】 平成5年(1993)11月26日

(54) 【発明の名称】 半導体レーザの製造方法

(51) 【国際特許分類第5版】

H01S 3/18

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 3

【全頁数】 5

(21) 【出願番号】 特願平4-120500

(22) 【出願日】 平成4年(1992)5月13日

(71) 【出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 【発明者】

【氏名】 龍井 英徳

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

(74) 【代理人】

【弁理士】

(57) 【要約】

【目的】 量産性、歩留り率に優れる半導体レーザの製造方法を提供する。

【構成】 レーザウエハ10の電極形成面上に、レーザ光進行方向に幅を有する複数のストライプ状マスク層13aを選択形成する工程((a)(b))と、マスク部位以外のレーザウエハ10を少なくとも活性層11断面が露出するまでエッチングして複数の矩形溝体14を形成する工程((c))と、全表面

9958  
84  
(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application (A)] Japan Unexamined Patent Publication Hei 5-315703

(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1993 (1993) November 26 day

(54) [Title of Invention] MANUFACTURING METHOD OF SEMICONDUCTOR LASER

(51) [International Patent Classification 5th Edition]

H01S 3/18

【Request for Examination】 Examination not requested

【Number of Claims】 3

【Number of Pages in Document】 5

(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 4-120500

(22) [Application Date] 1992 (1992) May 13 days

(71) [Applicant]

【Applicant Code】 000002130

【Name】 SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD. (DB69-055-6345)

【Address】 Osaka Prefecture Osaka City Chuo-ku Kitahama 4-5-33

(72) [Inventor]

【Name】 Kamei Hidenori

【Address】 Inside of Kanagawa Prefecture Yokohama City Sakae-ku Taya-cho 1 Sumitomo Electric Industries Ltd. (DB69-055-6345) Yokohama Works

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

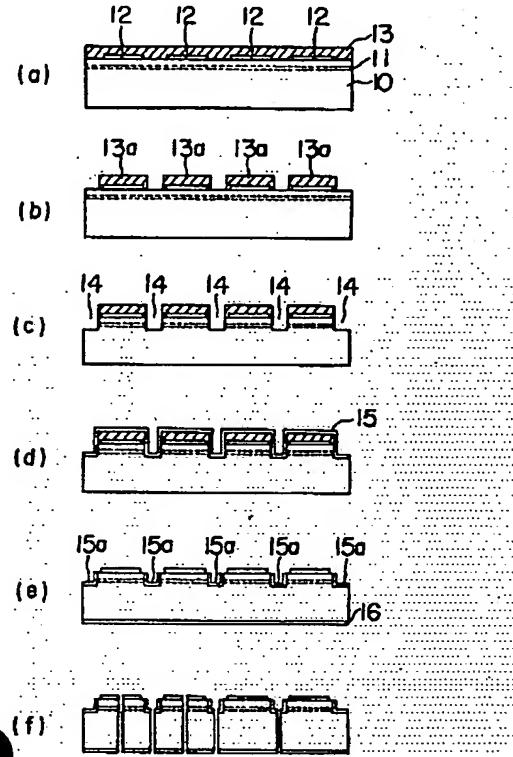
【Patent Attorney】

(57) [Abstract]

【Objective】 Manufacturing method of semiconductor laser which is superior in mass productivity and yield rate is offered.

【Constitution】 To on electrode formation surface of laser wafer 10, It selects forms stripe mask layer 13a of multiple which possesses width in the laser light advancing direction step ((a)(b)) which, Until active layer 11 cross section exposes laser wafer 10 other than masked site at least, the etching doing, after forming dielectric film 15

面に所定厚の誘電体膜15を形成した後に前記マスク層13aを除去する工程((d)(e))と、レーザウエハを分離切断して複数のレーザバー又はレーザチップに成形する工程((f))とをこの順に行い、ウエハ段階で誘電体膜15を形成するようした。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極形成面と平行の半導体結晶面内にレーザ発振領域となる活性層を埋め込んだレーザーウエハを出発材料として、複数のレーザバー又はレーザチップを製造する方法であつて、

前記レーザウエハの電極形成面上に、光進行方向に幅を有する複数のストライプ状マスク層を並列に選択形成するマスク形成工程と、

マスク部位以外のレーザウエハを、電極形成面から少なくとも活性層断面が露出するまでエッチングして、その側面部が電極形成面と略垂直となる複数の矩形溝体を形成するウエハエッティング工程と、

エッティングされたレーザウエハの全表面に所定厚の誘電体膜を形成した後に前記マスク層を除去するコーティング工程と

of predetermined thickness in step ((c)) and the entire surface which form rectangular groove 14 of multiple with step ((d)(e)) which removes the aforementioned mask layer 13a and separating cutting off laser wafer, the step ((f)) which forms in laser bar or laser chip of multiple it did in this order, tried to form dielectric film 15 with wafer step.

#### [Claim(s)]

[Claim 1] Being a method which produces laser bar or laser chip of multiple with laser wafer which imbedded active layer which becomes laser oscillation region inside semiconductor crystal surface of balance with electrode formation surface as starting material,

On electrode formation surface of aforementioned laser wafer, stripe in mask layer of multiple which possesses width in light propagation direction mask formation step which it selects forms in the parallel array.

Until active layer cross section exposes at least, etching doing laser wafer other than the masked site, from electrode formation surface, wafer etching step which forms rectangular groove of the multiple where side surface part becomes electrode formation surface and approximately perpendicular.

Etching after forming dielectric film of predetermined thickness in entire surface of the laser wafer which is done coating step which removes aforementioned mask layer.

レーザウエハを分離切断して複数のレーザバー又はレーザチップに成形する成形工程とを少なくともこの順に経ることを特徴とする半導体レーザの製造方法。

【請求項2】 前記誘電体膜がアモルファスSiとアモルファスSiO<sub>2</sub>とからなる多層膜であることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザの製造方法。

【請求項3】 前記成形工程は、電極形成面及び前記矩形溝体の底面部を夫々光進行方向と垂直方向に切断する工程を含むことを特徴とする請求項1記載の半導体レーザの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体レーザの製造方法に係り、より詳細には、光反射面の少なくとも一方に高反射率の誘電体膜が形成された共振器の製造方法に関する。.

##### 【0002】

【従来の技術】 半導体レーザは誘導放出（光子放出）と共振器構造との二つの条件が不可欠となる。誘導放出はキャリア注入による反転分布で実現され、共振器構造は光学的に平行で平坦な両端面構造（光反射面）を形成することで実現される。

【0003】 この半導体レーザの少なくとも一方の端面に高反射率の誘電体膜をコーティングすることは、光出力の増大、しきい値の低減、温度特性の改善等が図る上で有効な手段となる。特に、ストライプ構造の活性層を有する半導体レーザでは、その高性能化が図れるので最近良く行われている。

【0004】 従来、この種の半導体レーザにおける誘電体膜のコーティングは以下の手順で行われていた。

【0005】 まず、上底部電極形成面と平行の半導体結晶面内に、レーザ発振領域となる複数のストライプ状活性層を光進行方向と並列に埋め込んでレーザウエハを形成する。これは例えばInP基板上有機金属気相成長法(OMVPE法)等を用いて結晶成長させることで実現する。

【0006】 次いで、このレーザウエハを裏面から削って薄くし、下底部電極形成面を形成する。その後、このレーザウエハを光進行方向に垂直に切断（へき開）し、光学的に平行

Separating cutting off laser wafer, manufacturing method of semiconductor laser which designates that it passes molding step which forms in laser bar or laser chip of themultiple at least to this order as feature.

[Claim 2] Manufacturing method of semiconductor laser which is stated in Claim 1 which designates that it is a multilayer film where aforementioned dielectric film consists of the amorphous Si and amorphous SiO<sub>2</sub> as feature.

[Claim 3] As for aforementioned molding step, bottom surface part of electrode formation surface and the aforementioned rectangular groove manufacturing method of semiconductor laser which is stated in the Claim 1 which designates that step which is cut off in respectively light propagation direction and perpendicular direction is included as feature.

#### 【Description of the Invention】

##### [0001]

[Field of Industrial Application] This invention relates to manufacturing method of semiconductor laser, compared to in detail, regards manufacturing method of resonator where dielectric film of high reflectivity was formed to at least one of light reflecting surface.

##### [0002]

[Prior Art] As for semiconductor laser condition of two of induced emission (photon emission) and resonator structure becomes essential. induced emission is actualized with inverse distribution due to carrier injection, resonator structure being parallel to optical, is actualized by fact that it forms the flat both end faces structure (light reflecting surface).

[0003] Coating to do, dielectric film of high reflectivity it becomes effective means in the end face of at least one of this semiconductor laser when increase of light output, decrease of threshold and improvement etc of temperature characteristic assure. Recently especially, because making high performance can assure with semiconductor laser which possesses active layer of stripe structure, it is well done.

[0004] Until recently, coating of dielectric film in semiconductor laser of this kind was done with protocol below.

[0005] First, inside semiconductor crystal surface of balance with top part electrode formation surface, imbedding stripe active layer of multiple which becomes laser oscillation region to light propagation direction and parallel array, it forms laser wafer. On for example InP substrate it actualizes this by fact that crystal growth it does making use of organic metal vapor phase deposition method (OMVPE method) etc.

[0006] Next, shaving this laser wafer from back surface, it makes thin, forms the bottom part electrode formation surface. After that, this laser wafer is done cutting (cleaving) vertically to light

で平坦な両端面構造を有する複数のレーザバーを得る。

【0007】その後、図3に示すように、各レーザバー30の端面の一方に夫々誘電体膜34のコーティングを行う。なお、図3中、31は活性層、32、33は第一及び第二の電極を示す。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来は、個々のレーザバー30毎に誘電体膜34のコーティング処理を行っているので作業が繁雑であり、しかもハンドリングミスやコーティング量の不均一が生じて歩留り低下を招いていた。

【0009】また、一時に製造できるレーザバーにも量的制限があり、半導体レーザの製造コストを低く抑えることが極めて困難であった。

【0010】本発明はかかる背景のもとになされたもので、その目的とするところは、量産性に優れ、且つ歩留率の向上が図れる半導体の製造方法を提供することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体の製造方法は、電極形成面と平行の半導体結晶面内に活性層を埋め込んだレーザウエハを出発材料として複数のレーザバー又はレーザチップを製造する方法であって、前記レーザウエハの電極形成面上に、光進行方向に幅を有する複数のストライプ状マスク層を並列に選択形成するマスク形成工程と、マスク部位以外のレーザウエハを、電極形成面から少なくとも活性層断面が露出するまでエッチングして、その側面部が電極形成面と略垂直となる複数の矩形溝体を形成するウエハエッチング工程と、エッチングされたレーザウエハの全表面に所定厚の誘電体膜を形成した後に前記マスク層を除去するコーティング工程と、レーザウエハを分離切断して複数のレーザバー又はレーザチップに成形する成形工程とを少なくともこの順に経ることを特徴とする。

【0012】なお、誘電体膜はアモルファスSiとアモルファスSiO<sub>2</sub>どちらなる多層膜で形成し、また、前記成形工程は、電極形成面と前記矩形溝体の底面部とを夫々光進行方向と垂直方向に切断する工程を含むことを特徴とする。

#### 【0013】

【作用】マスク形成工程とウエハエッチング工程を経ることで、一つのレーザウエハに矩形溝体で分離された複数のレー

propagation direction, it is parallel to optical and laser bar of multiple which possesses the flat both end faces structure is obtained.

[0007] After that, as shown in Figure 3, endface of each laser bar 30 coating of respectively dielectric film 34 is done on one hand. Furthermore, in Figure 3, as for 31 as for active layer and the 32, 33 electrode of first and second is shown.

#### [0008]

[Problems to be Solved by the Invention] This way, because until recently, coating of dielectric film 34 is done in every individual laser bar 30, job was complicated, furthermore nonuniform of the handling mistake and coating amount occurred and caused yield decrease.

[0009] In addition, there was a quantitative constraint even in laser bar which can be produced at one time, quite it was difficult to hold down production cost of the semiconductor laser low.

[0010] As for this invention being something which can be done to origin of the background which catches, it is to offer manufacturing method of semiconductor where the purpose is superior in mass productivity, at same time can assure the improvement of yield.

#### [0011]

[Means to Solve the Problems] As for manufacturing method of semiconductor of this invention, being a method which produces laser bar or laser chip of multiple with laser wafer which imbedded the active layer inside semiconductor crystal surface of balance with electrode formation surface as starting material, on the electrode formation surface of aforementioned laser wafer, stripe mask layer of multiple which possesses width in light propagation direction mask formation step which it selects forms in the parallel array. Until active layer cross section exposes at least, etching doing laser wafer other than the masked site, from electrode formation surface, wafer etching step which forms rectangular groove of them multiple where side surface part becomes electrode formation surface and approximately perpendicular. etching after forming dielectric film of predetermined thickness in entire surface of the laser wafer which is done coating step which removes aforementioned mask layer. Separating cutting off laser wafer, it designates that it passes the molding step which forms in laser bar or laser chip of multiple at least to this order as feature.

[0012] Furthermore, it forms dielectric film with multilayer film which consists of the amorphous Si and amorphous SiO<sub>2</sub>, in addition, aforementioned molding step designates that step which is cut off in respectively light propagation direction and perpendicular direction is included the bottom surface part of electrode formation surface and aforementioned rectangular groove as feature.

#### [0013]

[Work or Operations of the Invention] By fact that it passes mask formation step and wafer etching step, laser unit of the multiple which is

ザユニットが形成される。この状態で誘電体膜を成長させると、矩形溝体の側面部、底面部、及びマスク層を含む全表面が同時にコーティングされる。ここでマスク層を除去すると各電極形成面が露出し、他の面の誘電体膜が残る。そして、成形工程を施すことで、両端面の少なくとも一方に誘電体膜が形成された複数のレーザバーあるいはレーザチップが得られる。

【0.01.4】なお、誘電体膜をアモルファスSiとアモルファスSiO<sub>2</sub>から成る多層膜とすることにより、レーザ光が反射面でより高い率で反射される。また、成形工程で電極形成面と矩形溝体の底面部とを夫々光進行方向と垂直方向に切断することで、レーザバーの一方の端面に誘電体膜が形成され、他方の端面はへき開面となる。

#### 【0.01.5】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0.01.6】図1は本発明に係る半導体の製造方法の工程図であり、前工程にて上下底面部の電極形成面とその内部半導体結晶面に複数並列のストライプ状活性層とを形成して成るレーザウエハを出発材料とする。この点従来方法と同様である。

【0.01.7】図1-(a)、(b)はマスク形成工程を示す構造断面図である。まず、図1-(a)に示すように、レーザウエハ1-0の上底面の電極形成面に、活性層1-1の長手方向(光進行方向)と直角の方向に幅を有する複数のストライプ状電極(第一の電極)1-2を並設した後、その全表面にレジストを塗布してマスク層1-3を形成する。なお、マスク層1-3には、レジストに代えてSiO<sub>2</sub>等のシリカを用いることもでき、また、レジストとシリカとの多層膜にしても良い。

【0.01.8】その後、フォトリソグラフィ等でストライプ状電極1-2上以外のマスク層1-3を除去する。これにより、図1-(b)に示すように、光進行方向に幅を有する複数のストライプ状マスク層1-3aが並列に選択形成される。

【0.01.9】次にウエハエッティング工程を実施する。即ち、マスク層1-3aでマスキングされた部位以外のレーザウエハ1-0を、電極形成面から少なくとも活性層1-1の断面が露出するまで反応性イオンエッティング(RIE)を行い、その側面部が電極形成面と略垂直となる複数の矩形溝体1-4を形成する。これにより、図1-(c)に示すように、矩形溝体1-4で分離された複数のレーザユニット1-5が、レーザウエハ1-0上に同時に形成される。

separated into laser wafer of one with rectangular groove is formed. When it grows, side surface part of rectangular groove, entire surface which includes the bottom surface part, and mask layer coating is done dielectric film simultaneously with this state. When mask layer is removed here, each electrode formation surface exposes, dielectric film of the other aspect remains. And, by fact that molding step is administered, laser bar or laser chip of them multiple where dielectric film was formed to at least one of both end faces is acquired.

[0014] Furthermore, laser light being reflective surface dielectric film by making multilayer film which consists of amorphous Si and amorphous SiO<sub>2</sub>, it is reflected at a higher ratio. In addition, by fact that it cuts off in respectively light propagation direction and perpendicular direction, the dielectric film is formed bottom surface part of electrode formation surface and rectangular groove by endface of one side of laser bar with molding step, endface of other becomes cleaved surface.

#### [0015]

[Working Example(s)] Below, referring to drawing, you explain Working Example of this invention.

[0016] Figure 1 is process diagram of manufacturing method of semiconductor which relates to this invention, with preprocessing it forms with electrode formation surface of top and bottom bottom surface part and the stripe active layer of multiple parallel array in interior semiconductor crystal surface and it designates laser wafer which becomes as starting material. This point it is similar to method until recently.

[0017] Figure 1 (a)(b) is structure cross section which shows mask formation step. First, as shown in Figure 1 (a), in electrode formation surface of top surface of laser wafer 10, after installing stripe electrode (electrode of first) 12 of multiple which possesses the width in longitudinal direction (light propagation direction) and right angle direction of active layer 11, applying resist to the entire surface, it forms mask layer 13. Furthermore, replacing to resist, it is possible also in mask layer 13, to use SiO<sub>2</sub> or other silica, in addition, to multilayer film of resist and silicait is good.

[0018] After that, is removed mask layer 13 other than on stripe electrode 12 with such as photolithography. Because of this, as shown in Figure 1 (b), stripe mask layer 13a of multiple which possesses width in light propagation direction is selected is formed in parallel array.

[0019] Wafer etching step is executed next. Namely, with mask layer 13a laser wafer 10 other than site which masking is done, until cross section of active layer 11 exposes at least, reactive ion etching (RIE) is done from electrode formation surface, rectangular groove 14 of multiple where side surface part becomes the electrode formation surface and approximately perpendicular is formed. Because of this, as shown in Figure 1 (c), laser unit 15 of multiple which is separated with rectangular groove 14 is formed, simultaneously on laser wafer 10.

【0020】この状態でコーティング工程を実施する。即ち、ウェハエッチング工程を経たレーザウエハの全表面に、図1(d)に示すように、所定厚の誘電体膜15を同時に成長させる。これはCVD法あるいはスパッタ法等を用いて実現する。誘電体膜15の材質は、レーザ光に対して50%以上の反射率を有するものが好ましく、本実施例では、アモルファスSi/SiO<sub>2</sub>の多層膜を用いた。これにより、完成後の実験にて約80%の高反射率を得られることが確認された。

【0021】誘電体膜15形成後は有機溶剤を用いて残部のマスク層13とその上面の誘電体膜15を共に剥離する。これにより、図1(e)に示すように、各矩形溝体14の側面部(レーザユニット端面)及び底面部のみに誘電体膜15aが形成された状態となる。この時点ではレーザウエハ10の下底面全面に第二の電極16を形成する。なお、この第二の電極16は第一の電極12とともに形成しても良い。

【0022】図2はこの工程を経たレーザウエハの外観斜視図であり、レーザバーに分離切断する前に、その両端面に均一厚みの誘電体膜15aがコーティングされ、且つ第一及び第二の電極12、16も形成されている。

【0023】次にレーザウエハの成形工程について説明する。この工程では、図1(e)及び図2の形状のレーザウエハにおいて、第一の電極12及び矩形溝体の底面部の略中央を光進行方向と垂直に夫々切断して複数のレーザバーを形成する。なお、矩形溝体の底面部中央のみを同方向に切断しても良い。図1(f)はこれら切断を組み合わせた例を示している。

【0024】図1(f)に示すように、電極形成面と矩形溝体14の底面部とを夫々光進行方向と垂直方向に切断する工程を含む場合には、その一方、端面にのみ誘電体膜15が形成され、他方端面がへき開面となるレーザバーが同一工程で得られる。

【0025】このようにして得られたレーザバーを後工程にてパッケージ化し、配線部材を配して、へき開面からレーザ光を射出する半導体レーザを完成させる。

【0026】なお、本実施例では、主としてレーザバーを製造する工程について説明したが、例えば各活性層11毎に分離されたレーザチップを製造する場合は、個々のレーザバーに分離切断した後、矩形溝体14の底面部から活性層11の長手方向に切断し、この切断面に第二の電極16を形成する。そして活性層11毎に分離切断して後工程に移行させる。

[0020] Coating step is executed with this state. Namely, as in entire surface of laser wafer which passes wafer etching step, shown in the Figure 1 (d), dielectric film 15 of predetermined thickness it grows simultaneously. It actualizes this making use of CVD method or sputtering method etc. As for material of dielectric film 15, those which possess reflectivity of the 50% or higher vis-a-vis laser light were desirable, with this working example, used the multilayer film of amorphous Si/ SiO<sub>2</sub>. Because of this, it was verified high reflectivity of approximately 80% with experiment after completing that it is acquired.

[0021] After dielectric film 15 formation mask layer 13 of remainder and dielectric film 15 of the top surface it peels off together making use of organic solvent. Because of this, as shown in Figure 1 (e), it becomes side surface part (laser unit edge surface) of each rectangular groove 14 and state where dielectric film 15a was formed to only bottom surface part. With this time point second electrode 16 is formed in bottom surface entire surface of laser wafer 10. Furthermore, it is good forming this second electrode 16 simultaneously with the electrode 12 of first.

[0022] Figure 2 is external appearance oblique diagram of laser wafer which passes this step, before to the laser bar separating cutting off, dielectric film 15a of uniform thickness coating is done in both end faces, at same time also electrode 12, 16 of first and second is formed.

[0023] Next you explain concerning molding step of laser wafer. With this step, respectively cutting off electrode 12 of first and approximately center of bottom surface part of rectangular groove in light propagation direction and verticality in laser wafer of shape of Figure 1 (e) and Figure 2, it forms laser bar of multiple. Furthermore, it is good to isotropic cutting off only bottom surface part center of the rectangular groove. Figure 1 (f) has shown example which combines these cutting.

[0024] Way it shows in Figure 1 (f), when bottom surface part of electrode formation surface and rectangular groove 14 the step which is cut off in respectively light propagation direction and perpendicular direction is included, on the other hand, dielectric film 15 is formed by only endface, laser bar where the other end aspect becomes cleaved surface is acquired with same step.

[0025] Laser bar which it acquires in this way packaging is done with the postprocessing, metallization member is allotted, semiconductor laser which laser light radiation is done is completed from cleaved surface.

[0026] Furthermore, with this working example, you explained concerning step which produces laser bar mainly, but when laser chip which is separated every for example each active layer 11 is produced, after to individual laser bar separating cutting off, from bottom surface part of rectangular groove 14 it cuts off in longitudinal direction of the active layer 11, forms second electrode 16 in this cut surface. And every active layer 11 separating cutting

## 【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、レーザウエハに複数のストライプ状マスク層を選択形成するとともに、マスク部位以外のレーザウエハをエッティングしてその側面部が電極形成面と略垂直となる複数の矩形溝体を形成した時点でレーザウエハの全表面に所定厚の誘電体膜を形成したので、その後はマスク層除去と成形工程とを経るだけで半導体レーザバーを得ることができる。従って、製造工程が従来に比べて簡略化され、生産性が格段に向上する効果がある。

【0028】また、ウエハ段階で誘電体膜を形成するので、ハンドリングが容易であり、個々のレーザバーあるいはレーザチップの膜層が均質且つ均一厚になる。従って、高い歩留りで半導体レーザを製造できる効果がある。

【0029】更に、誘電体膜をアモルファスSiとアモルファス $\text{SiO}_2$ とからなる多層膜で形成したので、レーザ光に対して80%の反射率が得られ、HR(High Reflection)形共振器構造を容易に実現することができる。

【0030】また、成形工程が、電極形成面及び矩形溝体の底面部を光進行方向と垂直方向に切断する切断工程を含むので、両面コーティング構造と片面コーティング構造のレーザバーあるいはレーザチップが同一工程にて得られる。これにより、成形工程が簡略化され、少量多種の半導体レーザの製造には、特に有効な手段となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体製造方法の実施例を示す工程図であり、(a) (b) はマスク形成工程、(c) はウエハエッティング工程、(d) (e) はコーティング工程、(f) は成形工程を表す。

【図2】本実施例のコーティング工程を経たレーザウエハの外観斜視図である。

【図3】従来のコーティング工程を説明するレーザバーの外観斜視図である。

## 【符号の説明】

10、30…レーザウエハ、11、31…活性層、12、16、32、33…電極、13…マスク層、14…矩形溝体、15、15a、34…誘電体膜。

off, it moves to postprocessing

## [0027]

[Effects of the Invention] As above explained, Because with this invention, as it selects forms stripe mask layer of multiple in the laser wafer, etching doing laser wafer other than masked site, with the time point which formed rectangular groove of multiple where side surface part becomes the electrode formation surface and approximately perpendicular it formed dielectric film of predetermined thickness in entire surface of the laser wafer, after that it just passes with mask layer removal and molding step it can acquire semiconductor laser bar. Therefore, production step it is simplified in comparison with past, there is an effect to which productivity improves markedly.

[0028] In addition, because dielectric film is formed with wafer step, handling is easy, film layer of individual laser bar or laser chip becomes uniform and the uniform thickness. Therefore, there is an effect which can produce semiconductor laser with the high yield rate.

[0029] Furthermore, because dielectric film was formed with multilayer film which consists of amorphous Si and amorphous  $\text{SiO}_2$ , reflectivity of 80% can be acquired vis-a-vis laser light, can actualize HR(High Reflection) shape resonator structure easily.

[0030] In addition, because molding step, bottom surface part of electrode formation surface and rectangular groove includes cutting step which is cut off in respectively light propagation direction and perpendicular direction, the laser bar or laser chip of both surfaces coating structure and one surface coating structure is acquired with same step. Because of this, molding step is simplified, becomes especially effective means in production of trace many semiconductor laser.

## [Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] To be a process diagram which shows Working Example of semiconductor manufacture method of this invention, as for the (a) (b) mask formation step. As for (c) wafer etching step. As for (d)(e) coating step. (f) displays molding step.

[Figure 2] It is an external appearance oblique diagram of laser wafer which passes coating step of this working example.

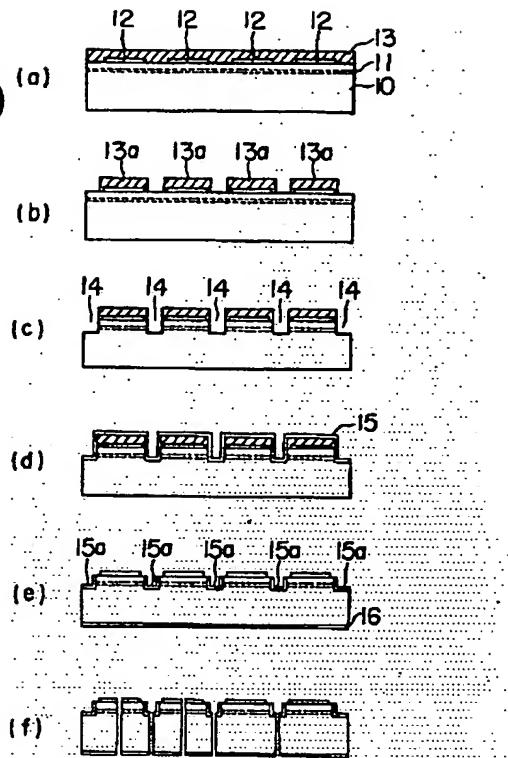
[Figure 3] It is an external appearance oblique diagram of laser bar which explains conventional coating step.

## [Explanation of Reference Signs in Drawings]

10, 30… laser wafer, 11, 31 … active layer, 12, 16, 32, 33… electrode, 13… mask layer, 14… rectangular groove, 15, 15a and 34… dielectric film.

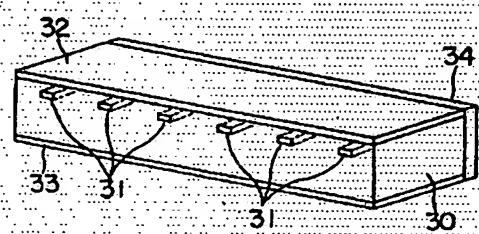
【図1】

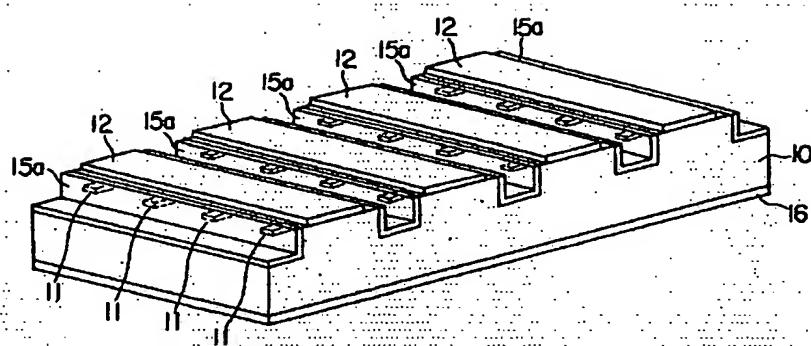
[Figure 1]



【図3】

[Figure 3]





【図2】

[Figure 2]